

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



RECEIVED  
JAN 26 2004  
TC 1700

Verification of Translation

**ETUDE GOUROT**

F. G. TRADUCTIONS

30, rue N.-D.-des-Victoires

75002 PARIS

Tél. 01.42.60.95.50 - Fax 01.42.60.73.68

I, Marie-Paula WAGNER having an office at

hereby state that I am well acquainted with both the English and French languages and that to the best of my knowledge and ability, the appended document is a true and faithful translation of

**France Patent Application No. 0102948 filed on March 5, 2001**

**In the name of Dominique Riche, Jean Claude Becart and AFFIVAL, S.A.**

I further declare that the above statement is true; and further, that this statement is made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent resulting therefrom.

03 12 2003

Date



**ETUDE GOUROT**

F. G. TRADUCTIONS

30, rue N.-D.-des-Victoires

75002 PARIS

Tél. 01.42.60.95.50 - Fax 01.42.60.73.68

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 821 626

21 N° d'enregistrement national :

01 02948

51 Int Cl<sup>7</sup> : C 21 C 7/00, B 21 C 37/04 // C 22 C 1/10, 33/10

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 05.03.01.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 06.09.02 Bulletin 02/36.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : AFFIVAL SA Société anonyme — FR.

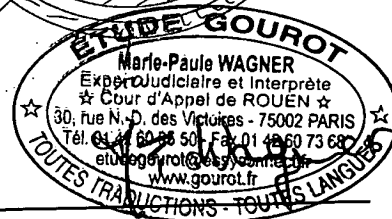
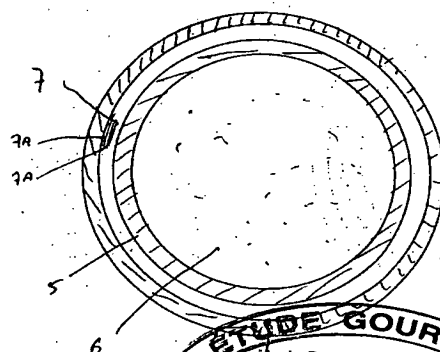
72 Inventeur(s) : RICHE DOMINIQUE et BECART JEAN  
CLAUDE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : SOCIETE CIVILE CABINET ECRE-  
PONT.

54 FIL FOURRE POUR L'INTRODUCTION D'ADDITIFS DANS UN BAIN DE METAL EN FUSION.

57 L'invention se rapporte à un fil fourré pour l'introduc-  
tion d'additifs dans un bain de métal en fusion comprenant  
une gaine (5) métallique contenant un additif (6) laquelle  
gaine métallique est recouverte par une enveloppe (7) qui,  
combustible sans laisser de résidus gênants, retarde mo-  
mentanément la propagation de la chaleur vers le coeur du  
fil fourré ce fil fourré étant caractérisé en ce que qu'au des-  
sus de cette enveloppe combustible, une protection métalli-  
que enserme l'ensemble constituée par l'additif, la gaine  
métallique et l'enveloppe combustible.



FR 2 821 626 - A1



21 OCT. 2003

36048

**FIL FOURRÉ POUR L'INTRODUCTION D'ADDITIFS**  
**DANS UN BAIN DE MÉTAL EN FUSION**

L'invention se rapporte à un fil fourré pour l'introduction d'additifs dans  
5 un bain de métal en fusion.

Les aciers, fontes, etc ... sont des matériaux dont les propriétés  
mécaniques ou autres dépendent notamment de la composition complexe du  
matériau.

Pour obtenir un matériau ayant certaines propriétés, à partir d'une  
10 composition de base, on ajuste la teneur en certains éléments pour obtenir la  
composition souhaitée.

Il est connu, depuis une vingtaine d'années, d'ajuster la composition de la  
matière en fusion par introduction dans celle-ci d'une longueur prédéterminée  
d'un fil fourré.

15 Ce fil fourré est constitué d'une enveloppe métallique contenant l'additif  
que l'on souhaite introduire dans le bain en fusion.

La quantité d'additif par mètre étant connue, il est relativement simple  
d'ajuster la composition du bain.

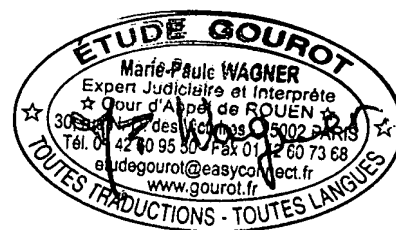
20 Sur les premiers fils fourrés réalisés, l'enveloppe métallique était  
simplement repliée de manière à placer cote à cote les deux bord du feuillard  
mis en forme.

Une feuille intérieure était préalablement mise en place pour fermer le  
passage qui subsistait entre les bords dudit feuillard mais celle-ci était peu  
efficace dans la mesure où ce fil fourré subit une opération de bobinage sur un  
25 touret puis de débobinage lors de son utilisation.

Cette solution a été rapidement remplacée par une fermeture différente  
du feuillard.

Ce procédé consiste à agraffer mécaniquement les deux bords du feuillard.

Il s'agit plus précisément de rouler ensemble les deux bords pour que les  
30 bords s'accrochent l'un sur l'autre. Cela évite alors des pertes de l'additif contenu  
dans le dit feuillard.



Cette solution, qui permet l'ajustement d'une composition par introduction d'un fil fourré dans la matière en fusion, fonctionne très correctement avec la plupart des additifs.

Toutefois se posent des problèmes avec certains additifs, tels le calcium, le magnésium, le sélénium, le soufre ou autres.

En effet, pour certains de ces additifs, la chaleur du bain de métal en fusion provoque l'explosion du fil fourré dans une zone très proche de la surface du bain.

Pour d'autres additifs, ceux-ci se vaporisent très rapidement et à proximité de la surface.

Il se produit donc une forte réactivité en surface ce qui engendre une oxydation et/ou une renituration du bain, des projections du métal liquide qui endommagent le matériel, de fortes émanations de fumée.

Avec ces additifs, le rendement de cette opération d'introduction est donc trop faible et avec des conditions de sécurité inadaptées à l'utilisation industrielle.

Pour tenter de remédier à ce problème, il est connu d'introduire le fil fourré au travers d'une buse en matériau réfractaire plongée dans le bain.

L'utilisation de cette buse est très délicate et très coûteuse.

L'invention se propose de remédier aux inconvénient précités.

Il est connu de recouvrir cette gaine métallique par une enveloppe qui, combustible sans laisser de résidus gênants, retarde momentanément la propagation de la chaleur vers le cœur du fil fourré.

Les gains sont intéressants.

Cette enveloppe combustible est enroulée en hélice autour de la gaine métallique.

On constate malheureusement que parfois l'enveloppe papier s'abîme lors des manipulation, c'est-à-dire lors de l'enroulement sur le touret ou lorsque le fil placé sur le touret est prélevé pour être introduit dans le bain.

A cet effet, l'invention a pour objet un fil fourré comprenant une gaine métallique contenant un additif cette gaine étant entourée par une enveloppe combustible sans laisser de résidus gênants, retardant momentanément la propagation de la chaleur vers le cœur du fil fourré, ce fil fourré étant

idem  
FR 2820919

FR 2820919

36048



21 OCT. 2003

caractérisé en ce qu'au dessus de cette enveloppe, une protection métallique enserre l'ensemble constituée par l'additif, la gaine métallique et l'enveloppe combustible.

5 L'invention sera bien comprise à l'aide de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif, en regard du dessin ci-annexé qui représente schématiquement :

- figure 1 : une coupe d'un fil fourré selon l'invention,
- figure 2 : une étape de préparation du fil fourré,
- figure 3 : une installation utilisant un fil fourré,
- 10 - figure 4 : une coupe de la figure 2.

En se reportant un dessin, on voit un fil 1 fourré destiné à l'introduction d'un additif dans un bain 2 de matière en fusion, tel un acier, une fonte ou autre.

15 Ce bain en fusion est à une température relativement importante et il est contenu dans une poche 3.

Pour ajuster la composition du bain de matière en fusion, on introduit dans le bain ce fil fourré 1 avec une vitesse prédéterminée.

Les moyens 4 d'introduction sont classiques et ne seront pas détaillés.

20 Classiquement, ce fil fourré comprend une gaine 5 métallique contenant un additif 6.

Cette gaine 5 métallique est fermée mécaniquement, c'est à dire que les bords du feuillard sont associés entre eux, par exemple par roulage.

25 Avantageusement, cette gaine métallique est recouverte par une enveloppe 7 qui, combustible sans laisser de résidus gênants, retarde momentanément la propagation de la chaleur vers le cœur du fil fourré.

Par résidus gênants, on comprendra des résidus qui affectent la composition du bain ou produisent des inclusions modifiant le comportement du bain lors de la coulée.

30 Avantageusement, l'enveloppe 7 de protection est constituée par au moins une couche 7A de papier enroulé autour de la gaine métallique.

Le papier 7A est un papier dit pour application pyrotechnique.

C'est à dire qu'il présente une résistance à l'inflammation et un coefficient de résistance thermique supérieure à celle d'une feuille de papier ordinaire.



21 OCT. 2003

Cette protection thermique est obtenue :

- soit en intégrant dans la composition du papier des constituants retardant l'inflammation,

- soit en combinant la couche de papier et la colle utilisée pour encoller l'une sur l'autre des bandes superposées.

Par exemple, sont connus des papiers ignifugés non couchés sans bois garantis M1. Il s'agit d'un matériau pour lequel la propagation des flammes est nulle, pas de chutes de gouttes enflammées et pas de persistance de flammes.

Cette enveloppe a des caractéristiques d'isolation thermique tout en étant combustible.

Des essais ont été réalisés avec un type de papier et montre :

- que sans couche de papier le fil fourré explose au bout d'une seconde,
- avec deux couches, le fil fourré explose au bout d'une seconde et demi et
- avec dix couches, le fil fourré explose au bout de deux secondes et deux dixièmes.

Ainsi, en ajustant l'épaisseur de l'enveloppe et la vitesse d'introduction du fil fourré, on retarde suffisamment soit l'explosion, soit la vaporisation et on parvient donc aisément à introduire le fil fourré à une profondeur suffisante.

La ou les couches de l'enveloppe sont avantageusement constituées par un ou plusieurs enroulements hélicoïdaux d'une bande de papier.

Ces enroulements sont par exemple croisés.

Une fixation externe de ces couches est, dans une variante de réalisation, effectuée par application d'une couche de vernis qui sera bien évidemment dépourvue d'eau ou de substances réagissant violemment avec le matériau constituant le bain.

Est donc prévue une couche de fixation de l'enveloppe notamment lorsque celle-ci est formée de plusieurs bandes.

La largeur de la bande est, de préférence, adaptée au diamètre de fil et aux conditions d'utilisation et, par exemple, comprise entre cinq et quarante centimètres.

L'épaisseur de l'enveloppe de protection sera donc adaptée au besoin de l'utilisateur (température du bain et matériau à injecter).



21 OCT. 2003

Avantageusement au dessus de cette enveloppe 7 combustible, une protection 10 métallique enserre l'ensemble constituée par l'additif, la gaine métallique et l'enveloppe combustible.

Cet ensemble précité est donc recouvert par une protection métallique.

- 5 Cette protection 10 métallique évite que l'enveloppe combustible s'altère lors des manipulation du fil fourré et d'autre part forme avec la gaine métallique logeant l'additif et l'enveloppe combustible un matériau complexe retardant la fusion de l'ensemble.

- 10 Avantageusement, cette protection métallique est constituée par un feuillard dont les bords sont agrafés pour former un élément tubulaire.

Il s'agit de la méthode usuellement utilisée pour former la gaine métallique logeant les additifs.

La forme de l'agrafe n'a pas été représentée.

- 15 C'est la méthode qui apparaît la plus simple à mettre en place et qui n'abîme pas l'enveloppe combustible.

Avantageusement, au lieu de poser la feuille de papier sous forme enroulée, la feuille de papier peut être beaucoup plus épaisse et elle est posée en même temps que la protection métallique.

20

36048



21 OCT. 2003



**REVENDEICATIONS**

1. Fil fourré pour l'introduction d'additifs dans un bain de métal en fusion comprenant une gaine (5) métallique contenant un additif (6) cette gaine (5) métallique étant recouverte par une enveloppe (7) qui, combustible sans laisser de résidus gênants, retarde momentanément la propagation de la chaleur vers le cœur du fil fourré **caractérisé** en ce qu'au dessus de cette enveloppe combustible, une protection métallique enserre l'ensemble constituée par l'additif, la gaine métallique et l'enveloppe combustible.

2. fil fourré selon la revendication 1 **caractérisée** en ce que la protection métallique est constituée par un feuillard dont les bords sont agrafés pour former un élément tubulaire.

3. Fil fourré selon la revendication 1 **caractérisée** en ce que l'enveloppe (7) de protection est constituée par au moins une couche (7A) de papier enroulé autour de la gaine métallique.

4. Fil fourré selon la revendication 3 **caractérisée** en ce que le papier (7A) est un papier dit pour application pyrotechnique.

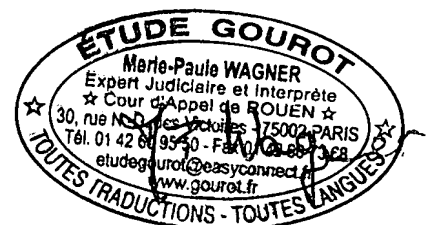
5. Fil fourré selon la revendication 3 **caractérisée** en ce que la ou les couches de l'enveloppe sont constituées par un ou plusieurs enroulements hélicoïdaux d'une bande de papier.

6. Fil fourré selon la revendication 5 **caractérisée** en ce que les enroulements sont croisés.

7. Fil fourré selon la revendication 5 **caractérisée** en ce qu'une fixation externe de ces couches est effectuée par application d'une couche de vernis.

8. Fil fourré selon la revendication 5 **caractérisé** en ce que la largeur de la bande est comprise entre cinq et quarante centimètres.

36 04 8



121 OCT. 2003

1/2

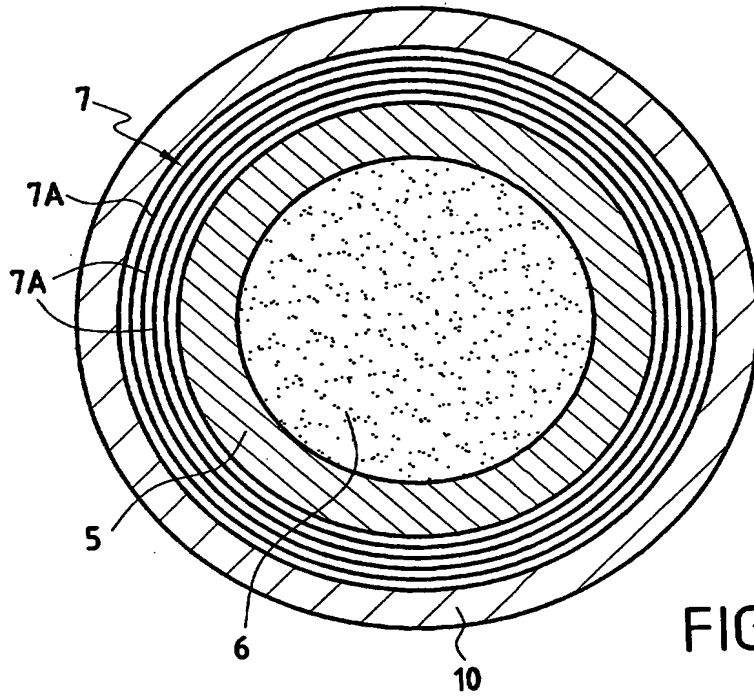


FIG.1

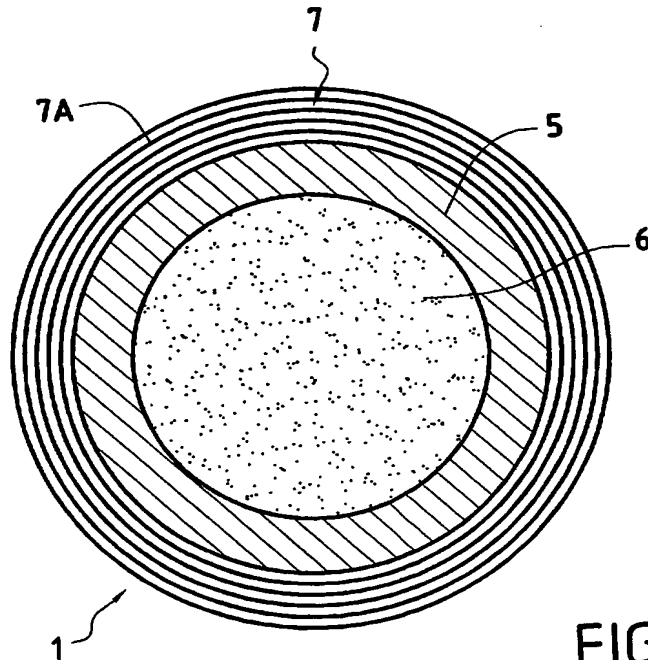


FIG.4

36048



21 OCT. 2003

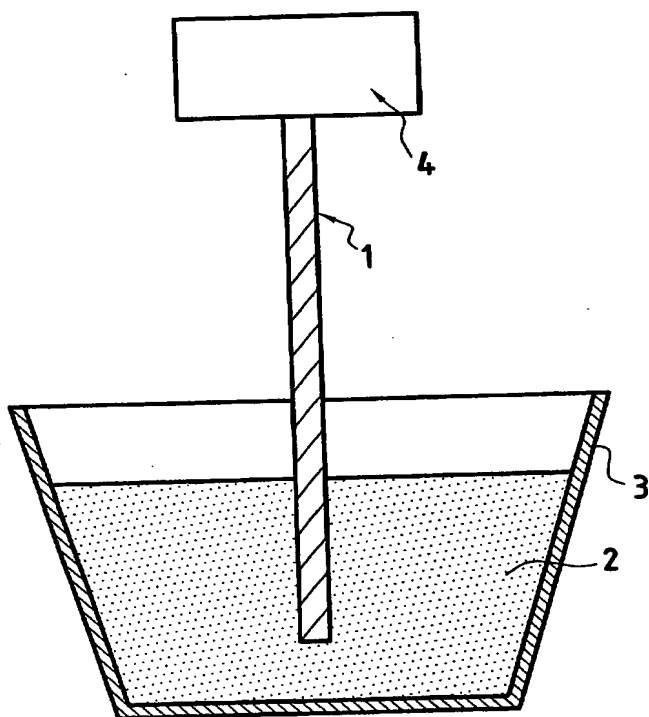


FIG. 3

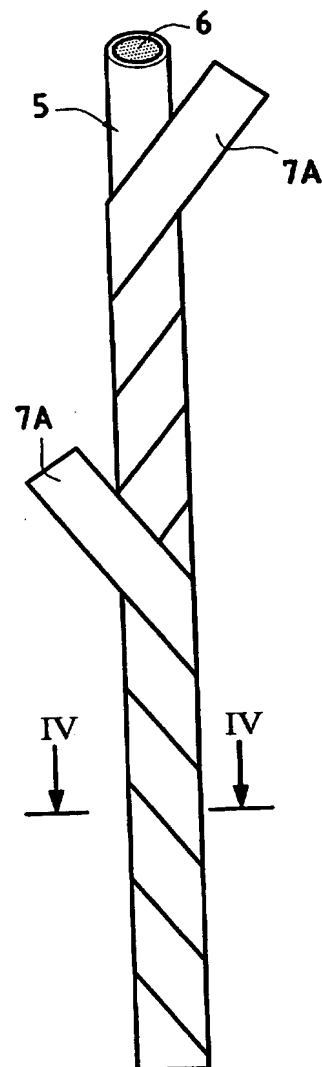


FIG. 2

36048



(19) FRENCH REPUBLIC  
-----  
NATIONAL INSTITUTE FOR  
INTELLECTUAL PROPERTY  
-----  
PARIS

(11) Publication number: 2 821 626  
(21) National registration number: 01 02948  
(51) IntCl<sup>7</sup>: C 21 C7/00, B21 C 37/04// C 22 C  
1/10, 33/10

(12)

PATENT APPLICATION

A1

(22) Filing date: 05.03.01

(71) Applicant(s): AFFIVAL SA Limited Company  
FR

(30) Priority:

(72) Inventor(s): RICHE DOMINIQUE and BECART  
JEAN CLAUDE

(43) Date of international publication: 06.09.02  
Bulletin 02/36

(73) Holder(s)

(56) List of documents mentioned in the  
preliminary search report: refer to  
the end of this booklet

(74) Applicant(s): SOCIETE CIVILE CABINET  
ECREPONT.

(60) Reference to other related national  
documents

(54) Title: ADDITIVE-FILLED WIRE FOR THE ADDITION OF ADDITIVES INTO A MOLTEN METAL BATH

(57) Abstract: The invention is related to an additive-filled wire for the addition of additives into a molten metal bath comprising a metallic duct (5) containing an additive (6), the said metallic duct is covered by a envelope (7) that is combustible but does not leave unwanted residues, and temporarily delays the propagation of heat to the core of the additive-filled wire, said additive-filled wire being characterised in that a metallic protection on top of said combustible envelope clamps the assembly consisting of the additive, the metallic duct and the combustible envelope.



36048

21 OCT. 2003

ADDITIVE-FILLED WIRE FOR THE ADDITION OF ADDITIVES IN A  
MOLTEN METAL BATH

The invention is related to an additive-filled wire for the addition of additives into a molten metal bath.

Materials' such as steel, cast iron, etc., have mechanical or other properties that depend particularly  
5 on the complex composition of the material.

The content of some elements is adjusted so as to obtain the required composition, and to obtain a material with specific properties starting from a basic composition.

10 For about twenty years, it has been known how to adjust the composition of the molten material by adding a predetermined length of additive-filled wire into the molten material.

Said additive-filled wire is composed of a metallic  
15 envelope containing the additive to be added into the molten bath.

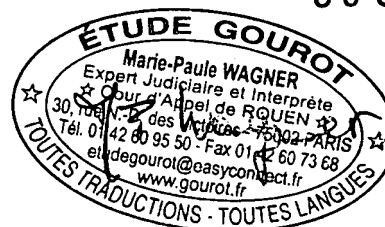
Since the quantity of additive per meter is known, it is relatively easy to adjust the bath composition.

On early additive-filled wires, the metallic  
20 envelope was simply folded so as to put the two edges of the shaped foil side by side.

An inner sheet was added before folding so as to close off the passage remaining between the edges of the said foil but this was not very effective because said  
25 additive-filled wire is wound onto a reel, and then unwound from the reel during use.

36048

21 OCT. 2003



This solution was quickly replaced by a different method of closing the foil.

This method consists of mechanically stapling the two edges of the foil.

5 More precisely, the objective is to roll the two edges together so that the edges grip each other.

This prevents loss of the additive contained in the said foil.

10 This solution enables the adjustment of a composition by insertion of an additive-filled wire in the molten material, and works very satisfactory with most additives.

However, some problems arise with some additives such as calcium, magnesium, selenium, sulphur and others.

15 For some of said additives, the heat from the molten metal bath causes explosion of the additive-filled wire in an area very close to the bath surface.

For other additives, they vaporise very quickly and close to the surface.

20 Therefore, there is a very strong reactivity at the surface that causes oxidation and/or renitridation of the bath and liquid metal splashes that damage the equipment and cause thick smoke emanations.

25 Therefore with said additives, the efficiency of said insertion operation is too low and safety conditions are not suitable for industrial use.

One method used in an attempt to overcome this problem is to insert an additive-filled wire through a duct made of a refractory material immersed in the bath.



36048

21 OCT. 2009

It is very difficult and expensive to use said duct.

The invention is designed to overcome the disadvantages mentioned above.

It is known that said metallic duct can be covered  
5 by an envelope that is combustible without leaving  
unwanted residues, and temporarily delays the propagation  
of heat to the additive-filled wire core.

Savings are attractive.

Said combustible envelope is wound in spiral form  
10 around the metallic duct.

Unfortunately, it is found that the paper envelope  
is sometimes damaged during manipulations, in other words  
when winding onto the reel or when the wire placed on the  
reel is unwound in order to be inserted into the bath.

15 Consequently, the purpose of the invention is an  
additive-filled wire comprising a metallic duct  
containing an additive, said duct being covered by an  
envelope that is combustible without leaving unwanted  
residues, and temporarily delays the propagation of heat  
20 to the core of the additive-filled wire, said additive-  
filled wire being characterised in that a metallic  
protection above said envelope clamps the assembly formed  
by the additive, the metal duct and the combustible  
envelope.

25 The invention will be better understood after  
reading the following description given as a non-  
limitative example with reference to the attached drawing  
that diagrammatically shows:



21 OCT. 2003

36 04 8

- figure 1, a section through an additive-filled wire according to the invention,
- figure 2, a step in preparation of the additive-filled wire,
- 5     - figure 3, an installation using the additive-filled wire,
- figure 4: a section through figure 2.

The drawing shows an additive-filled wire 1 designed to insert an additive into a bath 2 made of a molten  
10 material such as steel, cast iron or other.

The temperature of said molten bath is relatively high, and it is contained in a ladle 3.

The composition of the bath of molten material is adjusted by inserting said additive-filled wire 1 into  
15 the bath at a predetermined velocity.

The insertion means 4 are conventional and will not be described in detail.

Conventionally, said additive-filled wire comprises a metallic duct 5 containing an additive 6.

20     Said metallic duct 5 is mechanically closed, in other words the edges of the foil are associated with each other, for example by rolling.

Advantageously, said metallic duct is covered by an envelope that is combustible without leaving unwanted  
25 residues, and temporarily delays the propagation of heat to the core of the additive-filled wire.

Unwanted residues include residues that affect the composition of the bath or create inclusions that modify the behaviour of the bath while pouring.



21 OCT. 2003

36048



Advantageously, the protective envelope 7 consists of at least one layer 7A of paper wound around the metallic duct.

The paper 7A is a paper for pyrotechnic use.

5 In other words, it has a better resistance to ignition and a higher coefficient of thermal resistance than the corresponding values for an ordinary sheet of paper.

Said thermal protection is obtained:

- 10
- either by integrating constituents retarding ignition into the composition of the paper,
  - or by combining the paper layer and the glue used to glue the superposed strips to each other.

For example, M1 guaranteed uncoated wood-free fire  
15 resistant paper is known. This is a material with zero flame propagation, that does not form burning drops, and with no flame persistence.

Said envelope has thermal insulation properties while remaining combustible.

20 Tests were carried out with said type of paper and demonstrate that:

- with no paper envelope layer, the additive-filled wire explodes after one second,
- with two layers, the additive-filled wire explodes  
25 after one second and a half, and
- with ten layers, the additive-filled wire explodes after 2.2 seconds.

Thus, by adjusting the thickness of the envelope and the velocity at which the additive-filled wire is



21 OCT. 2003

75018

inserted, the explosion or vaporisation is sufficiently delayed and thus it is easy to insert the additive-filled wire to a sufficient depth.

The envelope layer(s) is (are) advantageously  
5 composed of one or several helical windings of a paper strip.

For example, said helical windings may be wound in different directions.

In one variant of embodiment, said layers are fixed  
10 on the outside by application of a varnish layer that will obviously not contain any water or substances that react violently with the material from which the bath is made.

Therefore, a layer is provided for fixing the  
15 envelope, particularly when the envelope is formed of several strips.

The strip width is preferably adapted to the wire diameter and conditions of use, and may for example be between 5 and 40 centimetres.

20 Therefore, the thickness of the protective envelope will be adapted to the user's needs (bath temperature and material to be injected).

Advantageously, a metallic protection 10 above said combustible envelope 7 clamps the assembly composed of  
25 the additive, the metallic duct and the combustible envelope together.

Therefore, said assembly mentioned above is covered by a metallic protection.



21 OCT. 2003  
36 04 8

Said metallic protection 10 prevents the combustible envelope from being modified during manipulation of the additive-filled wire and also forms a complex material delaying fusion of the assembly with the metallic duct housing the additive and the combustible envelope.

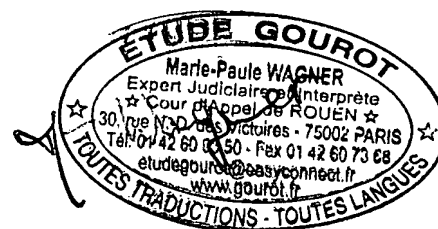
Advantageously, said metallic protection consists of a foil, the edges of which are stapled together to form a tubular element.

This is the method usually used to form the metallic duct containing the additives.

The shape of the staple is not shown.

This appears to be the easiest method to use and does not damage the combustible envelope.

Advantageously, instead of the paper sheet being wound into place, the paper sheet can be much thicker and can be put into place at the same time as the metallic protection.



21 OCT. 2003

36048

CLAIMS

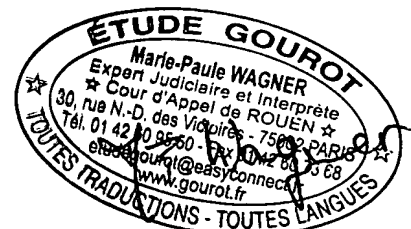
1. Additive-filled wire for the addition of additives into a molten metal bath comprising a metallic duct (5) containing an additive (6), said metallic duct being covered by an envelope (7) that is combustibile  
5 without leaving unwanted residues, and temporarily delays the propagation of heat to the core of the additive-filled wire, **characterised** in that a metallic protection on top of said combustibile envelope clamps the assembly consisting of the additive, the metallic duct and the  
10 combustibile envelope.

2. Additive-filled wire according to claim 1 **characterised** in that the metallic protection consists of a foil, the edges of which are stapled together to form a tubular element.

15 3. Additive-filled wire according to claim 1 **characterised** in that the protective envelope (7) consists of at least one layer (7A) of paper wound around the metallic duct.

20 4. Additive-filled wire according to claim 3 **characterised** in that the paper (7A) is a paper for pyrotechnic use.

25 5. Additive-filled wire according to claim 3 **characterised** in that the envelope layer(s) is (are) composed of one or several helical windings of a paper strip.



21 OCT. 2003

36048

6. Additive-filled wire according to claim 5 **characterised** in that the helical windings are wound in different directions.

7. Additive-filled wire according to claim 5 **characterised** in that said layers are fixed on the outside by application of a varnish layer.

8. Additive-filled wire according to claim 5 **characterised** in that the strip width is between 5 and 40 centimetres.



36048

21 OCT. 2003